

STUDI ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA PT. PLN RAYON PALUR



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I Program Studi
Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

MUHAMMAD WAHID MUNTASYIR

D 400 140 103

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDI ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA PT.
PLN RAYON PALUR**

PUBLIKASI ILMIAH

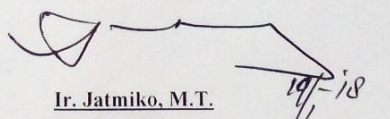
oleh:

MUHAMMAD WAHID MUNTASYIR

D 400 140 103

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing


Ir. Jatmiko, M.T.
NIK.622

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA PT.
PLN RAYON PALUR

OLEH

MUHAMMAD WAHID MUNTASYIR

D 400 140 103

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari, 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Ir. Jatmiko, M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Hasyim Asy'ari, S.T., M.T
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Umar, S.T., M.T
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Dr. Sri Sumarjono, M.T., Ph.D

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, *19 Januari* 2018

Penulis



MUHAMMAD WAHID MUNTASYIR

D 400 140 103

STUDI ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA PT. PLN RAYON PALUR

Abstrak

Kualitas energi listrik yang diterima pelanggan dipengaruhi oleh sistem pendistribusiannya, diperlukan sistem distribusi tenaga listrik dengan keandalan yang baik. Suatu sistem distribusi tenaga listrik dapat dikatakan andal apabila gangguan dan pemadaman yang terjadi dalam periode waktu tertentu dibawah angka indeks keandalan yang ditetapkan. Ukuran keandalan suatu sistem dapat dinyatakan dengan menghitung SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) dan SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) yaitu seberapa sering sistem mengalami pemadaman dan berapa lama pemadaman terjadi dalam rentang waktu tertentu yakni satu tahun. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa keandalan sistem distribusi tenaga listrik di PT. PLN Rayon Palur berdasarkan indeks keandalan SAIDI dan SAIFI dengan menggunakan data gangguan distribusi yang terjadi selama tahun 2017. Adapun langkah yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan mengumpulkan data gangguan, data pemadaman, dan data pelanggan yang diperoleh di PT. PLN (Persero) APJ Surakarta. Hasil yang diperoleh bahwa menurut IEEE std 1366 – 2003, penyulang PLR.15 yang dikategorikan kurang andal karena nilai SAIFI melebihi batas yang ditentukan IEEE yakni 1.617 kali/pelanggan/tahun. Menurut standar indeks keandalan WCS (*World Class Service*) dan WCC (*World Class Company*) yakni PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan kelas dunia, Nilai total SAIDI pada penyulang Rayon Palur dikategorikan kurang andal, yakni 2.904 jam/pelanggan/tahun. Nilai ini jauh diatas batas yang ditentukan yaitu 1.666 jam/pelanggan.

Kata Kunci: distribusi, keandalan, SAIDI, SAIFI

Abstract

The quality of electrical energy that received by customers is influenced by the distribution system. That is required power distribution system with good reliability. A power distribution system can be said reliably if interference and blackouts that occur within a certain period of time under the established reliability index. The size of the reliability of a system can be expressed by calculating SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) and SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) that is how often the system experienced blackouts and how long the blackout occurs within a certain timeframe of one year. This study aims to analyze the reliability of power distribution system in PT. PLN Rayon Palur based on SAIDI and SAIFI reliability index using distribution disturbance data that occurred during 2017. The steps undertaken by the author is to collect data disturbances, blackout data, and customer data obtained at PT. PLN (Persero) APJ Surakarta. The results obtained that according to IEEE std 1366 - 2003, the PLR.15 feeder is categorized less reliably as the SAIFI value exceeds the IEEE defined limit of 1,617 times / customer / year. According to the standard WCS reliability index (*World Class Service*) and WCC (*World Class Company*) ie PT. PLN (Persero) as a world-class company, total value of SAIDI on Rayon Palur feeder is categorized less reliable, ie 2,904 hours / customer / year. This value is far above the specified limit of 1,666 hours / customer.

Keywords: distribution, reliability, SAIDI, SAIFI

1. PENDAHULUAN

Di era modern sekarang ini listrik merupakan kebutuhan yang tidak bisa terlepas dari kehidupan manusia. Kebutuhan akan energi listrik selalu meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi. Bagian dari sistem tenaga listrik yang paling dekat dengan pelanggan adalah sistem distribusi. Untuk itu diperlukan sistem distribusi tenaga listrik dengan keandalan yang tinggi. Sistem yang mempunyai keandalan tinggi akan mampu memberikan tenaga listrik setiap saat dibutuhkan, sedangkan sistem mempunyai keandalan rendah bila tingkat ketersediaan tenaganya sering padam (Nur Indah Arifani, 2013).

Sistem distribusi adalah salah satu komponen sistem tenaga listrik yang tidak lepas dari terjadinya gangguan atau kerusakan, gangguan atau kerusakan yang terjadi dalam sistem distribusi baik disebabkan oleh faktor dari dalam peralatan sendiri maupun faktor luar akan sangat memengaruhi keandalan sistem distribusi dalam menyalurkan energi listrik dan juga akan mengakibatkan terputusnya jaringan ke beban sehingga terjadi pemadaman (Okorie, 2015). Peralatan yang terpasang dalam sistem distribusi juga harus andal dalam melakukan kerja sehingga dibutuhkan perawatan dan perbaikan maupun penggantian komponen agar gangguan akibat kerusakan didalam sistem dapat diminimalkan.

Keandalan merupakan suatu indikator yang dinyatakan dalam besaran kemungkinan (Ali Yusuf, 2017). Keandalan suatu penyulang distribusi dapat ditetapkan dengan suatu indeks keandalan yaitu besaran untuk membandingkan penampilan suatu sistem distribusi (Nashirulhaq, 2016). Dimana terdapat beberapa indeks yang digunakan untuk mengetahui tingkat keandalan pelayanan berdasarkan berapa lama terjadi pemadaman selama setahun atau dikenal sebagai SAIDI dan berapa sering (frekuensi) terjadinya pemadaman selama setahun atau dikenal sebagai SAIFI.

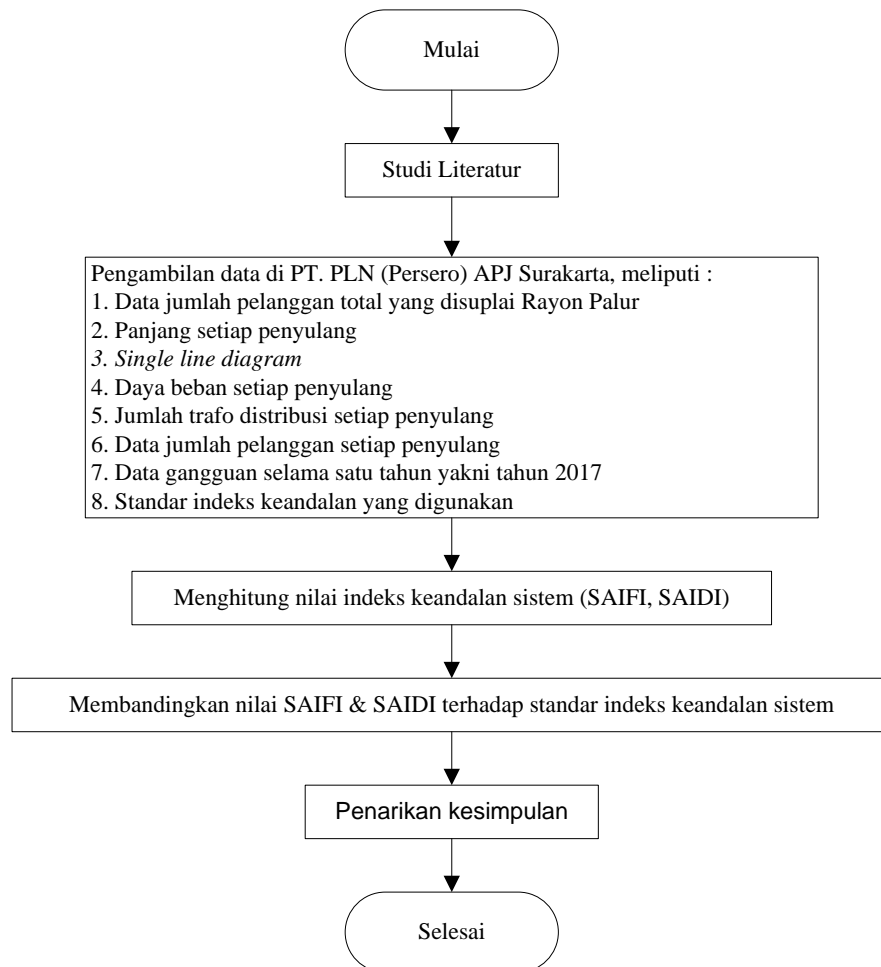
PT. PLN Rayon Palur merupakan salah satu dari beberapa PLN yang bergerak di bidang pelayanan teknis, transaksi dan distribusi listrik. PT. PLN Rayon Palur berdiri dibawah wewenang PT. PLN APJ (Area Pelayanan Jaringan) Surakarta dan PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan DIY. Energi listrik di Rayon Palur disuplai dari Gardu Induk Palur. Di Gardu Induk Palur terdapat 3 trafo daya dan 20 penyulang untuk menyuplai ke seluruh wilayah Rayon Palur. Pada penelitian ini dilakukan analisis perhitungan tentang tingkat keandalan distribusi di PT. PLN Rayon Palur. Setiap penyulang akan dianalisa dan dilihat nilai SAIDI dan SAIFI untuk mengetahui tingkat keandalan masing-masing penyulangnya. Standar keandalan yang digunakan meliputi SPLN 68 – 2 :1986, IEEE std 1366 – 2003, dan WCS (World Class Service) & WCC (World Class Company).

2.METODE

Metode yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini antara lain *study literature* dari berbagai jurnal referensi, kemudian pengambilan data di PT. PLN APJ Surakarta. Penelitian dilakukan di PT. PLN Rayon Palur.

Data-data yang dibutuhkan untuk menghitung nilai indeks keandalan penyulang Rayon Palur antara lain data jumlah pelanggan yang wilayah Rayon Palur, data setiap penyulang yang meliputi panjang setiap penyulang, *single line diagram*, daya beban setiap penyulang, jumlah trafo distribusi setiap penyulang, data jumlah pelanggan setiap penyulang dan data gangguan selama satu tahun yakni Januari 2017 – Desember 2017. Setelah menghitung nilai indeks keandalan SAIDI dan SAIFI kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar SPLN 68 – 2 :1986, IEEE std 1366 – 2003, WCS (World Class Service) & WCC (World Class Company) untuk mengetahui tingkat keandalannya.

Diagram alir penelitian :



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Jumlah Pelanggan setiap Penyulang di Rayon Palur

Berikut ini adalah data nama penyulang dan jumlah pelanggan yang berada di lingkup wilayah PT. PLN Rayon Palur. Data penyulang terdiri dari 20 penyulang dan jumlah pelanggan total dari masing-masing penyulang adalah 190.839.

Tabel 1. Data Pelanggan setiap penyulang PT. PLN Rayon Palur tahun 2017

No	Penyulang	Jumlah Pelanggan
1	PLR.01	6.012
2	PLR.02	159
3	PLR.03	3.379
4	PLR.04	462
5	PLR.05	630
6	PLR.06	5.915
7	PLR.07	1.609
8	PLR.09	2.744
9	PLR.10	1.559
10	PLR.12	27.121
11	PLR.13	1.045
12	PLR.14	45.626
13	PLR.15	51.437
14	PLR.16	34.288
15	PLR.17	3.489
16	PLR.18	2.140
17	PLR.19	180
18	PLR.20	2.968
19	PLR.21	76
20	PLR.22	-
TOTAL		190.839

3.2 Frekuensi Gangguan dan Lama Pemadaman setiap Penyulang Rayon Palur

Berdasarkan tabel.2 ditunjukkan frekuensi penyulang yang mengalami pemadaman selama tahun 2017, meliputi : data tanggal pemadaman, waktu penyulang padam, waktu nyala kembali dan lama padam. Frekuensi pemadaman didapat dari berapa kali pemadaman pada masing – masing penyulang dalam periode satu tahun. Lama penyulang padam diperoleh dari selisih waktu nyala kembali dan waktu penyulang padam dalam satuan waktu menit.

Tabel 2. Frekuensi gangguan dan Lama Pemadaman masing-masing penyulang Rayon Palur

No	Penyulang	Tanggal	Jam Padam	Jam Nyala	Lama Padam (menit)
1	PLR.01	27-Jan-17	21.15	22.31	76
2	PLR.01	2-Apr-17	13.12	13.39	27
3	PLR.01	10-Apr-17	02.23	03.16	53
4	PLR.01	3-Mei-17	13.31	14.10	39
1	PLR.02	12-Jan-17	13.51	16.48	177
2	PLR.02	31-Mar-17	17.22	17.55	33
3	PLR.02	2-Apr-17	13.16	14.08	52
4	PLR.02	2-Nov-17	11.28	12.18	50
5	PLR.02	17-Nov-17	03.06	04.28	82
1	PLR.03	23-Apr-17	16.40	17.32	52
2	PLR.03	12-Oct-17	16.38	17.21	43
1	PLR.05	12-Jan-17	13.36	17.40	244
2	PLR.05	6-Mar-17	12.47	14.17	90
3	PLR.05	12-Oct-17	09.33	10.34	61
1	PLR.06	2-Mar-17	15.28	17.13	105
2	PLR.06	14-Mar-17	03.12	04.28	76
3	PLR.06	2-Dec-17	02.10	03.01	51
1	PLR.09	9-Apr-17	01.13	02.10	57
1	PLR.13	9-Jan-17	11.25	12.09	44
2	PLR.13	2-Apr-17	13.17	15.16	119
3	PLR.13	5-Mei-17	17.59	18.44	45
4	PLR.13	18-Jun-17	19.26	19.52	26
5	PLR.13	6-Jul-17	19.13	19.17	4
1	PLR.14	14-Nov-17	07.09	07.12	3
2	PLR.14	14-Nov-17	07.17	10.33	196
1	PLR.15	1-Mar-17	18.04	18.51	47
2	PLR.15	27-Apr-17	14.53	16.16	83
3	PLR.15	6-Aug-17	05.01	05.43	42
4	PLR.15	27-Oct-17	11.19	11.41	22
5	PLR.15	14-Nov-17	07.09	07.13	4
6	PLR.15	14-Nov-17	07.17	09.00	103

No	Penyulang	Tanggal	Jam Padam	Jam Nyala	Lama Padam (menit)
1	PLR.16	24-Jul-17	21.34	22.33	59
1	PLR.17	10-Jan-17	12.48	13.45	57
2	PLR.17	15-Jan-17	00.10	00.43	33
3	PLR.17	20-Feb-17	15.23	16.26	63
4	PLR.17	18-Aug-17	04.29	06.25	116
5	PLR.17	2-Nov-17	11.28	12.52	84
6	PLR.17	2-Nov-17	17.15	19.01	106
1	PLR.18	10-Jan-17	12.48	13.50	62
2	PLR.18	19-Feb-17	11.09	11.52	43
3	PLR.18	20-Feb-17	15.23	16.32	69
4	PLR.18	24-Feb-17	04.51	06.14	83
5	PLR.18	6-Jul-17	08.25	10.01	96
6	PLR.18	2-Nov-17	11.28	12.28	60
7	PLR.18	2-Nov-17	17.15	18.13	58
1	PLR.19	20-Aug-17	14.50	15.41	51
1	PLR.20	23-Mar-17	12.52	14.38	106
2	PLR.20	20-Aug-17	14.50	15.55	65
1	PLR.21	15-Aug-17	16.03	17.10	67
1	PLR.22	29-Jan-17	13.44	15.02	78
2	PLR.22	16-Jul-17	00.31	03.01	150
3	PLR.22	11-Nov-17	14.19	15.36	77

3.3 Perhitungan Indeks Keandalan SAIFI Penyulang Rayon Palur

Tabel 3 merupakan hasil ringkasan perhitungan nilai Indeks Keandalan SAIFI masing-masing penyulang Rayon Palur tahun 2017. Indeks SAIFI didapatkan dari frekuensi penyulang yang padam berdasarkan pengelompokan pada tabel 2, pelanggan setiap penyulang dan jumlah total pelanggan yang dilayani oleh Rayon Palur.

Tabel 3. Nilai SAIFI setiap penyulang Rayon Palur

No	Penyulang	Frekuensi Padam	Pelanggan	SAIFI
1	PLR.01	4	6012	0.126

No	Penyulang	Frekuensi Padam	Pelanggan	SAIFI
2	PLR.02	5	159	0.004
3	PLR.03	2	3379	0.035
4	PLR.04	0	462	0
5	PLR.05	3	630	0.010
6	PLR.06	3	5915	0.093
7	PLR.07	0	1609	0
8	PLR.09	1	2744	0.014
9	PLR.10	0	1559	0
10	PLR.12	0	27121	0
11	PLR.13	5	1045	0.027
12	PLR.14	2	45626	0.478
13	PLR.15	6	51437	1.617
14	PLR.16	1	34288	0.180
15	PLR.17	6	3489	0.110
16	PLR.18	7	2140	0.078
17	PLR.19	1	180	0.001
18	PLR.20	2	2968	0.031
19	PLR.21	1	76	0.0004
20	PLR.22	3		0
Total			190839	2.806

Nilai perhitungan SAIFI diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$SAIFI = \frac{\text{Jumlah dari Perkalian Frekuensi padam dan Pelanggan yang Padam}}{\text{Total Pelanggan}}$$

$$= \frac{\sum \lambda_i . N_i}{N_t} \quad (1)$$

keterangan : λ_i = Frekuensi Gangguan

N_i = Jumlah Pelanggan per Penyulang yang padam

N_t = Jumlah Total Pelanggan yang dilayani

Menghitung nilai SAIFI pada penyulang PLR.01 :

$$SAIFI \text{ PLR.01} = \frac{4 \times 6012}{190839}$$

$$= 0.126 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

Untuk selanjutnya dihitung nilai SAIFI PLR.02 – PLR.22 dengan menggunakan cara yang sama, setelah itu hasil SAIFI dari setiap penyulang dijumlahkan untuk mencari total SAIFI pada seluruh penyulang. Berdasarkan perhitungan tabel 3 diatas, diperoleh nilai SAIFI total 2.806 kali/pelanggan/tahun.

3.4 Analisis Nilai Indeks Keandalan SAIFI

Berdasarkan tabel 3, Nilai SAIFI setiap penyulang di PT.PLN Rayon Palur dapat dikategorikan andal karena nilainya tidak melebihi standar yang ditetapkan PLN pada SPLN 68 – 2 : 1986 yaitu 3.2 kali/pelanggan/tahun. Berdasarkan indeks keandalan yang ditetapkan oleh IEEE std 1366 – 2003 sebesar 1.45 kali/pelanggan/tahun hanya penyulang PLR.15 yang dikategorikan kurang andal karena nilainya melebihi batas yakni 1.617 kali/pelanggan/tahun. Sedangkan menurut nilai indeks keandalan WCS (*World Class Service*) dan WCC (*World Class Company*) yakni PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan kelas dunia yang bernilai sebesar 3 kali/pelanggan/tahun, kinerja sistem distribusi Rayon Palur dikategorikan andal yaitu memiliki indeks total SAIFI masih dibawah standar yang ditentukan sebesar 2.806 kali/pelanggan/tahun.

3.5 Perhitungan Nilai Indeks Keandalan SAIDI Penyulang Rayon Palur

Tabel 4 merupakan hasil ringkasan perhitungan nilai indeks keandalan SAIDI masing-masing penyulang Rayon Palur tahun 2017. Nilai SAIDI didapatkan dari durasi penyulang yang padam dalam satuan waktu jam, pelanggan setiap penyulang dan jumlah total pelanggan yang dilayani oleh Rayon Palur.

Tabel.4 Nilai SAIDI Penyulang Rayon Palur tahun 2017

No	Penyulang	Lama Padam(menit)	Lama Padam(jam)	Pelanggan	SAIDI
1	PLR.01	195	3.25	6012	0.102
2	PLR.02	394	6.56	159	0.005
3	PLR.03	95	1.58	3379	0.028
4	PLR.04	0	0	462	0
5	PLR.05	395	6.58	630	0.022
6	PLR.06	232	3.86	5915	0.120
7	PLR.07	0	0	1609	0
8	PLR.09	57	0.95	2744	0.014
9	PLR.10	0	0	1559	0
10	PLR.12	0	0	27121	0
11	PLR.13	238	3.96	1045	0.022
12	PLR.14	199	3.31	45626	0.791
13	PLR.15	301	5.01	51437	1.350
14	PLR.16	59	0.98	34288	0.176
15	PLR.17	459	7.65	3489	0.140
16	PLR.18	471	7.85	2140	0.088
17	PLR.19	51	0.85	180	0.001
18	PLR.20	171	2.85	2968	0.044
19	PLR.21	67	1.11	76	0.0004
20	PLR.22	305	5.08		0

No	Penyulang	Lama Padam(menit)	Lama Padam(jam)	Pelanggan	SAIDI
	Total	3689	61.43	190839	2.904

Nilai perhitungan SAIDI diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{Jumlah dari Perkalian durasi padam dan Pelanggan yang Padam}}{\text{Total Pelanggan}}$$

$$= \frac{\sum U_i.N_i}{N_t} \quad (2)$$

keterangan : U_i = Durasi pemadaman

N_i = Jumlah Pelanggan per Penyulang yang padam

N_t = Jumlah Total Pelanggan yang dilayani

Menghitung nilai SAIDI pada penyulang PLR.01 :

$$\text{SAIDI PLR.01} = \frac{3.25 \times 6012}{190839}$$

$$= 0.102 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

Untuk selanjutnya dihitung nilai SAIDI PLR.02 – PLR.22 dengan menggunakan cara yang sama, setelah itu hasil SAIDI dari setiap penyulang dijumlahkan untuk mencari total SAIDI pada seluruh penyulang. Berdasarkan perhitungan tabel 4 diatas, diperoleh nilai SAIFI total 2.904 jam/pelanggan/tahun.

3.6 Analisis Nilai Indeks Keandalan SAIDI

Berdasarkan tabel 4, Nilai SAIDI setiap penyulang di PT.PLN Rayon Palur dapat dikategorikan andal karena nilainya tidak melebihi standar yang ditetapkan PLN pada SPLN 68 – 2 : 1986 yaitu 21.09 jam/pelanggan/tahun. Berdasarkan indeks keandalan yang ditetapkan oleh IEEE std 1366 – 2003 sebesar 2.30 jam/pelanggan/tahun setiap penyulang Rayon Palur dikategorikan andal karena nilainya masih dibawah batas standar yang ditetapkan oleh IEEE. Sedangkan menurut nilai indeks keandalan WCS (*World Class Service*) dan WCC (*World Class Company*) yakni PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan kelas dunia yang bernilai sebesar 1.666 jam/pelanggan/tahun, kinerja sistem distribusi Rayon Palur dikategorikan kurang andal karena memiliki indeks total SAIDI melebihi batas yang ditentukan sebesar 2.904 jam/pelanggan/tahun.

3.7 Analisis Nilai Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI Rayon Palur

Setelah dilakukan perhitungan dan perbandingan indeks SAIFI dan SAIDI, masing-masing penyulang di Rayon Palur dikategorikan andal menurut standar SPLN 68 – 2 : 1986 karena nilainya masih dibawah batas maksimum. Sedangkan menurut IEEE std 1366 – 2003, hanya penyulang PLR.15

yang dikategorikan kurang andal karena nilai SAIFI melebihi batas yang ditentukan IEEE yakni 1.617 kali/pelanggan/tahun, untuk SAIDI seluruh penyulang menurut standar IEEE dikategorikan andal. Kemudian menurut standar indeks keandalan WCS (*World Class Service*) dan WCC (*World Class Company*) yakni PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan kelas dunia, Nilai total SAIDI pada penyulang Rayon Palur dikategorikan kurang andal, untuk SAIFI menurut WCS (*World Class Service*) dan WCC (*World Class Company*) tergolong masih andal. Lebih lanjutnya sudah dikelompokkan pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Perbandingan Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI menurut standar yang ditentukan

No	Penyulang	Nilai SAIFI	Nilai SAIDI	SPLN		IEEE		WCC & WCS	
				SAIFI 3.2 k/p/th	SAIDI 21.09 j/p/th	SAIFI 1.45 k/p/th	SAIDI 2.3 j/p/th	SAIFI 3 k/p/th	SAIDI 1.666 j/p/th
1	PLR.01	0.126	0.102	V	V	V	V		
2	PLR.02	0.004	0.005	V	V	V	V		
3	PLR.03	0.035	0.028	V	V	V	V		
4	PLR.04	0	0	-	-	-	-		
5	PLR.05	0.01	0.022	V	V	V	V		
6	PLR.06	0.093	0.12	V	V	V	V		
7	PLR.07	0	0	-	-	-	-		
8	PLR.09	0.014	0.014	V	V	V	V		
9	PLR.10	0	0	-	-	-	-		
10	PLR.12	0	0	-	-	-	-		
11	PLR.13	0.027	0.022	V	V	V	V		
12	PLR.14	0.478	0.791	V	V	V	V		
13	PLR.15	1.617	1.35	V	V	X	V		
14	PLR.16	0.18	0.176	V	V	V	V		
15	PLR.17	0.11	0.14	V	V	V	V		
16	PLR.18	0.078	0.088	V	V	V	V		
17	PLR.19	0.001	0.001	V	V	V	V		
18	PLR.20	0.031	0.044	V	V	V	V		
19	PLR.21	0.0004	0.0004	V	V	V	V		
20	PLR.22	0	0	-	-	-	-		
Total		2.806	2.904	-	-	-	-	V	X

Keterangan:

k/p/th = kali/ pelanggan/ tahun

j/p/th = jam/ pelanggan/ tahun

V = Andai.

X = Tidak andal.

- = Tidak ada.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis keandalan pada PT. PLN Rayon Palur diatas dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Berdasarkan perhitungan nilai SAIFI dan SAIDI, masing-masing penyulang di Rayon Palur dikategorikan masih andal menurut standar SPLN 68 – 2 : 1986 karena nilainya masih dibawah batas maksimum yakni SAIFI 3.2 kali/pelanggan/tahun dan SAIDI 21.09 jam/pelanggan/tahun.
- 2) Berdasarkan perhitungan nilai SAIFI dan SAIDI, nilai SAIFI Penyulang PLR.15 tidak andal menurut standar IEEE std 1366 – 2003 yakni mencapai 1.617 kali/pelanggan/tahun. Dimana untuk standar IEEE std 1366 – 2003 sendiri indeks SAIFI nya adalah 1.45 kali/pelanggan/tahun.
- 3) Menurut WCS (*World Class Service*) dan WCC (*World Class Company*), Nilai total SAIDI pada penyulang Rayon Palur adalah 2.904 jam/pelanggan/tahun dan dikategorikan kurang andal karena nilai ini jauh diatas batas yang ditentukan yakni 1.666 jam/pelanggan/tahun.

PERSANTUNAN

Penulis mendapatkan banyak bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam kelancaran penyelesaian tugas akhir ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang senantiasa memberikan segala nikmat dan karuniaNya.
- 2) Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan semangat.
- 3) Pihak PT. PLN (Persero) APJ Surakarta yang telah membantu memberikan ijin pencarian data penelitian di Distribusi Rayon Palur
- 4) Bapak Umar S.T. M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS.
- 5) Bapak Ir. Jatmiko M.T selaku dosen pembimbing.
- 6) Teman-teman KMTE Robot Research periode 2016 dan 2017 yang selalu memberikan semangat.
- 7) Teman-teman kajian gelombang remaja jebres 2 dan Teknik Elektro angkatan 2014 khususnya kelas C yang selalu memberikan dorongan dan motivasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifani, Nur Indah., & Heru Winarno, (2013). “Analisis Nilai Indeks Keandalan Sistem Jaringan Distribusi Udara 20 kV pada Penyulang Pandean Lamper 1,5,8,9,10 di GI Pandean Lamper” Program Studi Diploma III Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
- P. U. Okorie, A. I. Abdu. *Reliability Evaluation of Power Distribution Network System in Kano Metropolis of Nigeria. International Journal of Electrical and Electronic Science*. Vol. 2, No. 1, 2015, pp. 1-5.
- Yusuf, Ali (2017). “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV di PLN Rayon Sidareja” Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Haq, M.Nashirul, (2016). “Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV di Gardu Induk Batang” Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- SPLN No. 59. 1985. Keandalan Pada System Distribusi 20 kV dan 6 kV. Jakarta. PT. PLN (Persero)
- IEEE std 1366-2003. 2003. IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices. USA